

トラフグ伊勢・三河湾 1. 資源の状態

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2025-03-19 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鈴木, 重則, 岸田, 達 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013904

1. 資源の状態

概要

対象種の資源生物研究・モニタリング(1.1)

産卵場、着底稚魚、標識放流により分布と回遊の知見が整い、再生産に関わる海洋環境変動の影響が検討されている。産卵期、産卵場に関する知見が整っている(1.1.1.1～1.1.1.3 平均 3.0 点)。放流適地が伊勢湾内であること、放流適サイズが全長 4～5cm であることが把握されている(1.1.1.4 5 点)。産着卵調査、浮遊期仔魚調査、稚魚調査が実施されている。漁獲量は 1993 年漁期以降把握されており 2019 年漁期の漁獲量は 1993 年漁期以降で 2 番目に少ない 66 トンであった。小型底びき網漁業(以下、小底)については 1993 年漁期以降、ふぐはえ縄漁業については 1995 年漁期以降の努力量の情報が整理されている。ふぐはえ縄漁業については漁船別取引記録(水揚伝票)について独自調査の蓄積がある。魚価が高く産業ニーズが強いため標本の入手が困難であり、生殖腺の計測等の詳細情報は不足している(1.1.2.1～1.1.2.4 平均 4.3 点)。人工種苗放流尾数は水産研究・教育機構(以下、水産機構)等による栽培漁業種苗生産、入手・放流実績により得ている。放流種苗の混入率並びに添加効率を推定するために、2000 年漁期から各種標識が種苗に施されている(1.1.2.5～1.1.2.6 5 点)。定期的に収集される漁業データに基づき資源評価が毎年実施されている。資源評価の内容は公開の場を通じて利害関係者の諮問を受けて精緻化されている(1.1.3 5 点)。

対象種の資源水準と資源動向(1.2)

資源水準は低位、動向は減少と判断された(1.2.1 1 点)。

対象種に対する漁業の影響評価(1.3)

資源評価結果を踏まえ大規模な種苗放流による加入の増加、資源管理指針・計画のもとでの未成魚の獲り控え等が取り組まれている(1.3.3.1 4 点)。評価の不確実性を考慮した管理基準値も提示しているが施策には反映されていない(1.3.3.2 2 点)。海洋環境と RPS の関係、漁況と海況の関係が調査されているが、資源管理には反映されていない(1.3.3.3 2 点)。関係県のふぐはえ縄漁業者、試験・研究機関、行政機関、栽培漁業センター、水産関係団体・法人、大学等からの参加者により、持続的な漁業生産並びに儲かる漁業の実現に向けた議論を行う場を設けている(1.3.3.4 4 点)。産卵場に集群するトラフグを狙った遊漁が一部の海域で問題視されているものの、当該海域では外国漁船との競合はない。毒魚であるトラフグは取り扱い、流通ルートが限定されるため IUU 漁業が行われにくい(1.3.3.5 4 点)。

評価範囲

① 評価対象魚種の漁業と海域

トラフグ伊勢・三河湾系群を対象とした漁業には、ふぐはえ縄漁業(静岡県、愛知県、三重県)、小底(愛知県、三重県)及びまき網漁業(三重県)がある。小底の操業海域は、伊勢湾、三河湾及び渥美半島外海、ふぐはえ縄漁業の操業海域は、伊勢湾口沖を中心とした遠州灘から熊野灘にかけての海域である。まき網漁業の操業海域は三重県安乗岬の沖合であるが、2006 年漁期以降は自主規制されている(鈴木ほか 2021, 三重県ほか 1998)。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

年齢別・月別漁業種類別の漁獲量及び努力量は、静岡県、愛知県、三重県の水産試験研究機関より得ている。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

年齢別・漁期年別漁獲尾数は、静岡県、愛知県、三重県による漁場別漁獲状況調査、主要市場での魚体測定による生物情報収集調査より得ている。

④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

新規加入量調査、標本船調査、漁場別漁獲状況調査、生物情報収集調査を計画している時期、海域、データ種類、手法等を、各県担当機関より年度当初に収集し調査指針として整理している。

⑤ 評価対象魚種の生理生態に関する情報の集約

養殖も盛んに行われていることから、成魚の成熟、仔稚魚の発育、性分化に関する研究等が進められている。TTX による毒化機構、遺伝子に関する研究蓄積も豊富である(中田 2002, 藤田 1988, 鈴木ほか 1995, 松浦ほか 1994, Taga and Yamashita 2011, Aparicio et al. 2002, Kai et al. 2005)。

⑥ 評価対象魚種に関する種苗放流事業の有無

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング

1.1.1 生物学的情報の把握

資源の管理や調査を実行するためには生活史や生態など、対象魚種の生物に関する基本的情報が不可欠である(田中 1998)。対象魚種の資源状況を 1.2 以降で評価するために必要な、生理生態情報が十分蓄積されているかどうかを、1.1.1.1～1.1.1.4 の 4 項目について評価する。評価対象となる情報は、① 分布と回遊、② 年齢・成長・寿命、③ 成熟と産卵の各項目とする。種苗放流を実施している魚種については、④ 種苗放流に必要な基礎情報も対象とする。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。

1.1.1.1 分布と回遊

産卵場、着底稚魚、標識放流による分布と回遊の知見が整っている。再生産に関わる海洋環境変動の影響が検討されている(伊藤 1997, 伊藤ほか 1999, 神谷ほか 1992, 中島 2001, 中島ほか 2008, 2010, 岡田ほか 2015, 白木谷ほか 2002, 安井・濱田 1996)。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	生活史の一部のステージにおいて、把握され、十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて把握され、資源評価に必要な最低限の情報がある	生活史の一部のステージにおいて、環境要因による変化なども含め詳細に把握され、精度の高い情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて、環境要因などによる変化も詳細に含め把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.2 年齢・成長・寿命

年齢査定 の 形質並びに 査定方法が確立されていない(上田ほか 2010)。以上より 2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は少ない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.3 成熟と産卵

産卵期、産卵場に関する知見が整っている。成熟年齢は雄で 2 歳、雌で 3 歳である。本系群の産卵場は伊勢湾口沖に限られる(神谷ほか 1992, 中島 2001, 白木谷ほか 2002, 鈴木ほか 2021)。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.4 種苗放流に必要な基礎情報

放流適地が伊勢湾内であること、放流適サイズが全長 4～5cm であることが調査・研究によって把握されている(平井ほか 2011, Nakajima et al. 2008)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
把握されていない	データはあるが分析されていない	適正放流数、放流適地、放流サイズ等の利用できる情報が分析が進められている	適正放流数、放流適地、放流サイズは経験的に把握されている	適正放流数、放流適地、放流サイズは調査・研究によって把握されている

1.1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査によって、対象魚種の把握並びに資源管理の実施に必要な多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.1.2.1～1.1.2.6 の 6 項目において資源評価の実施に必要な情報が整備されているかを評価する。評価対象となる情報は、① 科学的調査、② 漁獲量の把握、③ 漁獲実態調査、④ 水揚物の生物調査、である。種苗放流を実施している魚種については、⑤ 種苗放流実績の把握、⑥ 天然魚と人工種苗の識別状況、についても対象とする。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。ここでいう期間の長短とは、動向判断に必要な 5 年間または、3 世代時間(IUCN 2019)を目安とする。

1.1.2.1 科学的調査

卵稚仔の調査手法が開発されている。ソリネットによる産着卵調査、ボンゴネットによる浮遊期仔魚調査、碎波帯ネットによる稚魚調査が定期、不定期に実施されている(神谷ほか 1992, 中島 2001, 中島ほか 2008, 岡田ほか 2015, 白木谷ほか 2002)。以上より 3 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	資源評価に必要な短期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な短期間の十分な情報が利用できる	資源評価に必要な長期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な長期間の十分な情報が利用できる

1.1.2.2 漁獲量の把握

本系群の漁獲量は、不定期に発生する卓越年級群の影響により大きな変動を示す。図 1.1.2.2 に示したように 1993 年漁期の漁獲量は約 300 トンであったが、2001 年級群が卓越年級群であったことにともなって、2002 年漁期の漁獲量は 500 トンを上回る豊漁となった。しかし、2003～2004 年級群の加入が非常に少なかったため、それらの年級群が漁獲の主体となった 2005 年漁期の漁獲量は 100 トンを下回った。その後、2005～2008 年級群が中規模で加入したため資源状態は好転し、2006～2009 年漁期には 200 トン前後の安定した漁獲が続いた。しかし、2010 年漁期以降は 100 トン前後の不漁が続き、2019 年漁期の漁獲量は 1993 年漁期以降で 2 番目に少ない 66 トンとなった(鈴木ほか 2021)。以上より 5 点を配点する。

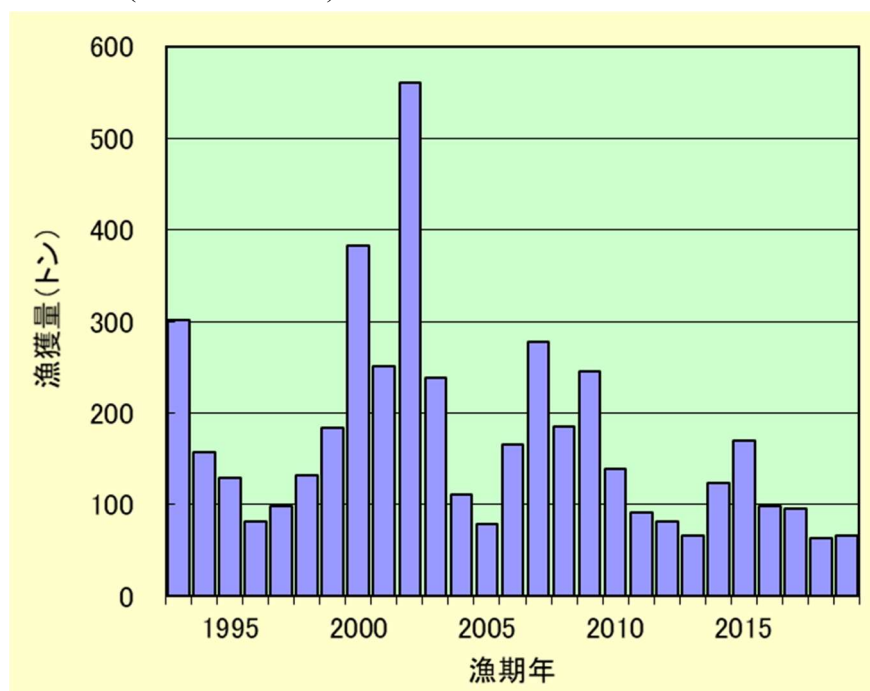


図1. 1. 2. 2 漁獲量の推移

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲量は不明である	一部の漁獲量が短期間把握できている	一部の漁獲量が長期間把握できているが、総漁獲量については把握できていない	総漁獲量が短期間把握できている	総漁獲量が長期間把握できている

1.1.2.3 漁獲実態調査

小底については 1993 年漁期以降、ふぐはえ縄漁業については 1995 年漁期以降の努力量の情報が整理されている。ふぐはえ縄漁業については漁船別取引記録(水揚伝票)について独自調査の蓄積がある。三重県における小底の延べ操業隻日は 2001 年漁期には 1,000 隻日を超えていたが、資源回復計画がスタートした 2002 年漁期以降は漸減し、2007 年漁期以降は 500 隻日以下に抑制されている。また、当該漁業における 0 歳魚漁獲量は、2001 年漁期には 9 トンであったが、資源回復計画の実施にともない急減し、2002 年漁期以降は 2 トン以下に減少している。2019 年漁期の三重県における小底の延べ操業隻日は 175 隻日、0 歳魚漁獲量は 0.2 トン

ンであった。

東海3県におけるふぐはえ縄漁業の漁獲努力量(延べ操業隻日)は、2000年漁期の12千隻日をピークとして徐々に削減される傾向にあり(図1.1.2.3)、2011年漁期以降は4千隻日以下で推移している。近年における漁獲量の減少並びに魚価安傾向を勘案して、漁業者による自主的な努力量の抑制がさらに進められており、2019年漁期の延べ操業隻日は1,845隻日であった(鈴木ほか 2021)。以上より5点を配点する。

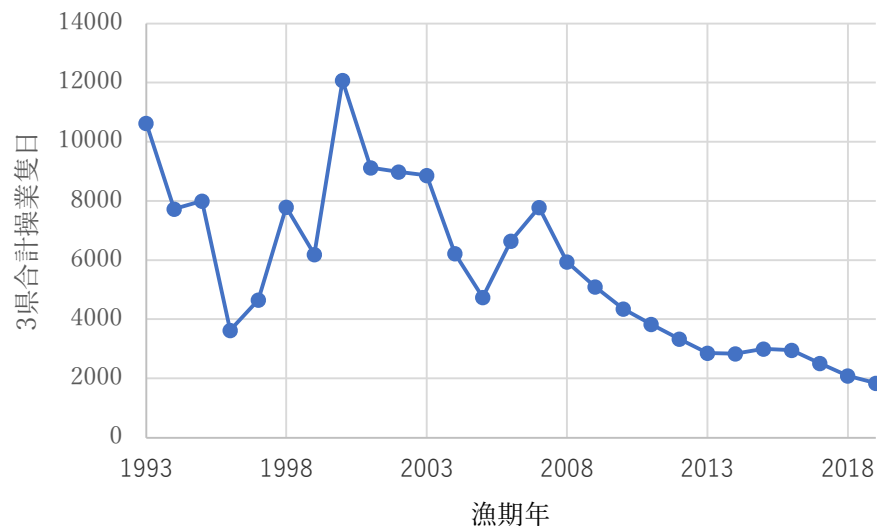


図1.1.2.3 ふぐはえ縄漁業の東海3県合計操業隻日 (隻日)

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.1.2.4 水揚げ物の生物調査

魚価が高く産業ニーズが大きいため標本の入手が困難であり、生殖腺の計測等の詳細情報は不足している(鈴木ほか 2021)。以上より4点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.1.2.5 種苗放流実績の把握

人工種苗放流尾数は、水産機構等による栽培漁業種苗生産、入手・放流実績により得ている(水産庁・日本栽培漁業協会 1993～2001, 水産庁・水産総合研究センター 2002, 水産庁・水産総合研究センター・全国豊かな海づくり推進協会 2003～2010, 水産総合研究センター 2011～2014, 水産研究・教育機構 2015～2017)。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
放流実績等の記録はほとんどない	.	一部の項目、地域、時期については、放流実績等が記録されていない	親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所の大部分は継続的に記録されている	対象資源について、親魚の由来、親魚数、放流数、放流サイズ、放流場所が全て把握され継続的に記録されている

1.1.2.6 天然魚と人工種苗の識別状況

放流種苗の混入率並びに添加効率を推定するために、2000 年漁期からはイラストマー標識、2005 年漁期からはアリザリン・コンプレクソン(ALC)耳石標識、2007 年漁期からは胸鰭切除標識が種苗に施されている。なお、イラストマー標識及び胸鰭切除標識は市場調査法により、ALC 耳石標識は漁獲物の買取調査及び耳石のみを加工場や旅館から回収する方法により確認している(松村 2001, 2005, 大河内ほか 2006, 鈴木ほか 2008, 2020)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
天然魚と放流魚の識別が出来ない状態である	.	標識等により人工種苗と天然種苗の識別が可能である	.	標識等により人工種苗の放流履歴(年、場所等)まで把握可能である

1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性

資源評価は、漁業が与える影響により漁獲生物資源がどのように変化したかを把握し、また、将来の動向を予測するため、漁獲統計資料や各種の調査情報を収集解析することであり、資源(漁業)管理のための情報として非常に重要である(松宮 1996)。資源評価方法、資源評価結果の客観性を 1.1.3.1、1.1.3.2 の 2 項目で評価する。

1.1.3.1 資源評価の方法

1993 年漁期以降の 0 歳魚、1 歳魚、2 歳魚および 3 歳魚以上をプラスグループとした年齢別漁獲尾数をもとに資源量指標値を考慮したコホート解析により計算した。1995 年漁期以降のふぐはえ縄漁業の月別延べ出漁隻日および 1 歳魚月別漁獲尾数から DeLury 法により 1 歳魚初期資源尾数を資源量指標値として算出してチューニングを行った。自然死亡係数(M)を 0.25 と仮定した(鈴木ほか 2021, Nishijima et al.2019)。以上より評価手法①により判定し、5 点を配点する。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	.	.	.	単純な現存量推定の経年変化により評価	努力量情報を加えるなど詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②	.	.	単純なCPUEの経年変化により評価	標準化を行うなど詳細に解析したCPUEの経年変化により評価	.
③	.	一部の水揚げ地の漁獲量経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づく評価	漁獲量全体の経年変化から評価または、限定的な情報に基づく評価	.	.
④	.	.	.	分布域の一部での調査に基づき資源評価が実施されている	分布域全体での調査に基づき資源評価が実施されている
⑤	資源評価無	.	.	.	.

1.1.3.2 資源評価の客観性

水産庁の我が国周辺水域漁業資源評価等推進事業の参画機関である、水産機構及び県の水産試験研究機関等には解析及びデータを資源評価検討の場であるブロック資源評価会議前に公開している。資源評価の翌年度までにデータを含め、水産庁のホームページにて公開している。報告書作成過程では、複数の有識者による助言協力を仰ぎ、有識者の意見にそった修正がブロックの資源評価会議でなされる。本系群は中央ブロック資源評価会議でその資源評価案が議論される。資源評価への関心が高まっていることを踏まえ、本会議は公開し一般傍聴を受け付けている。データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている。以上より5点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
データや検討の場が非公開であり、報告書等の査読も行われていない	.	データや検討の場が条件付き公開であり、資源評価手法並びに結果については内部査読が行われている	.	データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている

1.1.4 種苗放流効果

第7次栽培漁業基本方針(水産庁 2017)によれば、放流種苗を成長後にすべて漁獲することを前提に放流を継続する従来の取り組みではなく、栽培漁業が沿岸資源の維持及び回復に確実に寄与するよう親魚を獲り残して再生産を確保する資源造成型栽培漁業を推進することが謳われている。ここでは従来の一代回収型としての栽培漁業(1.1.4.1)、及び資源造成型として

の栽培漁業の効果(1.1.4.2)について評価を行う。あわせて天然資源への影響(北田 2001)についても評価を行う(1.1.4.3)。

1.1.4.1 漁業生産面での効果把握

近い将来の漁獲量を増加させるためには、漁獲係数の調整のみでは効果が現れにくく、放流尾数の増加と連携した取り組みが効果的であった。また、種苗放流と漁獲管理の費用配分を約 2 : 1 の比率で進めることで、より経済的かつ効率的に近い将来の漁獲量を増加させることができると考えられた(阿知波 2003, 鈴木ほか 2017, 2021)。以上より 5 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
混入率、回収率は調査されていない	.	一定期間混入率、または回収率が調査されているが、放流効果は顕著とはいえない	.	一定期間以上混入率または回収率が調査されており、放流効果が顕著に認められる

1.1.4.2 資源造成面での効果把握

近い将来の資源量は、放流尾数の増加並びに漁獲係数の低下にともない増加するという関係にあった。また、近い将来の資源量の増加の程度は、漁獲係数を低下させることに従い放流尾数を増加させる効果が次第に高まるという関係にあった。種苗放流と漁獲管理の費用配分を約 1 : 2 の比率で進めることで、経済的かつ効率的に近い将来の資源量を増加させることができると考えられた(鈴木ほか 2017, 2021)。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体は見られない	.	漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体が時々見られる	漁獲物中に人工種苗が成長し親魚になった個体が常に見られる	人工種苗が再生産に寄与していることが確認されている

1.1.4.3 天然資源に対する影響

本系群の毎年の天然加入の豊度は、天然稚魚が砂浜海岸に着底する 5 月下旬～6 月中旬には、ほぼ確定していた。トラフグ人工種苗の放流時期は天然稚魚の着底期以降であることから、天然資源の加入に対する影響は少ないと考えられる(鈴木ほか 2015)。以上より 1 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
放流魚による天然資源の置き換えについて調査されていない	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生が疑われている	.	.	放流魚による天然資源の置き換えについて調査し、発生していないことが確認されている

1.2 対象種の資源水準と資源動向

1.2.1 対象種の資源水準と資源動向

資源水準は資源量が推定されている過去 27 年間に於いて最大となった 2002 年漁期の 806 トンを基準に 0～806 トンを三等分し、上位から高位、中位、低位とした(図 1.2.1)。2019 年漁期の資源量は 127 トンと推定され、低位の水準に区分された。動向は最近 5 年間(2015～2019 年漁期)の資源量の推移から減少と判断した(鈴木ほか 2021)。以上より評価手法②により判定し、1 点を配点する。

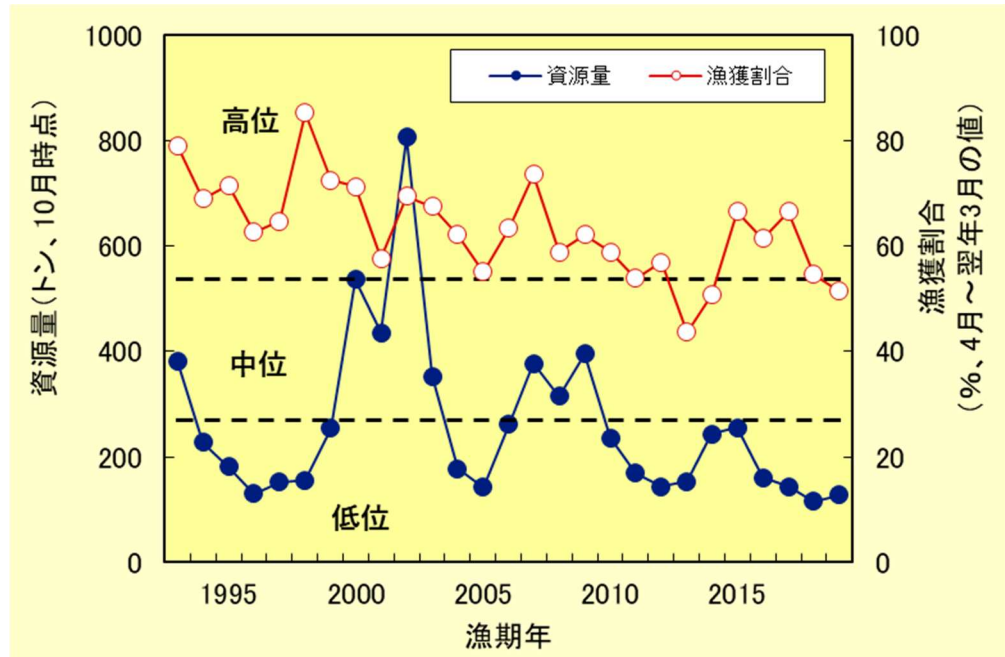


図1.2.1 資源量及び漁獲割合の推移

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	限界管理基準値以下	目標管理基準値～限界管理基準値・減少	目標管理基準値～限界管理基準値・横ばい	目標管理基準値～限界管理基準値・増加	目標管理基準値以上
②	低位・減少 低位・横ばい 判定不能、不明	低位・増加 中位・減少	中位・横ばい	高位・減少 中位・増加	高位・増加 高位・横ばい

1.3 対象種に対する漁業の影響評価

1.3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響

令和 2 年度資源評価における現状の漁獲係数($F_{\text{current}}=F_{\text{ave2017-2019}}$)は 0.66 であり、管理基準として提案する $F_{20\%SPR}(F=0.34)$ 及び $0.8F_{20\%SPR}(F=0.27)$ の約 2 倍に相当する高い値であり、算定された ABC に則した漁獲努力量の削減が早急に必要である(鈴木ほか 2021)。 B_{limit} は設定されていないが資源水準は低位である。以上の漁獲圧と資源の現状から評価手法②により判定し、1 点を配点する。

評価 手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	$SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} > F_{msy}$ または $SB_{cur} \leq SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$	.	$SB_{cur} > SB_{target}$ $F_{cur} \leq F_{msy}$
②	$B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	.	$B_{cur} > B_{limit}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
③	$C_{cur} > ABC$	.	.	$C_{cur} \leq ABC$	.
④	漁業の影響が大きい	.	漁業の影響が小さい	.	.
⑤	不明、判定不能	.	.	.	.

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

大規模な種苗放流により一定量の加入が保障されていることから、資源枯渇のリスクは低い(図 1.3.2)。以上より評価手法②により判定し、4 点を配点する。

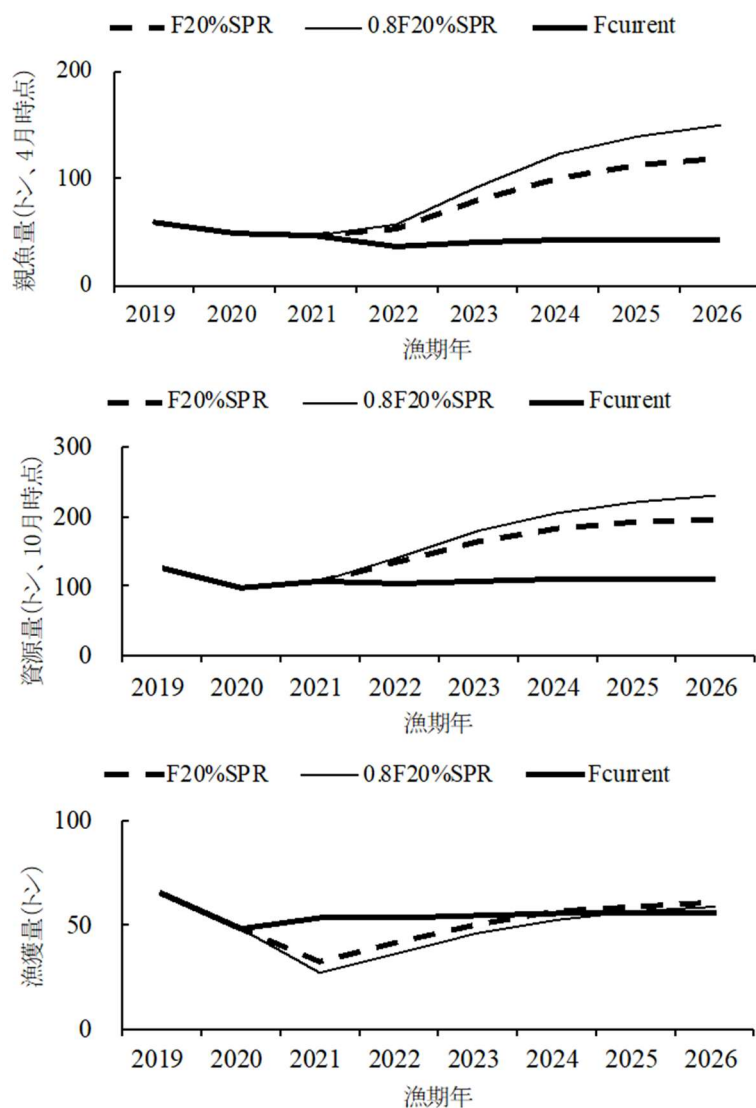


図1.3.2 $F_{target}(0.8F_{20\%SPR}$ 、 $0.42F_{current}$ に相当)、 $F_{limit}(F_{20\%SPR}$ 、 $0.52F_{current}$ に相当)、及び $F_{current}(F_{ave2017-2019}$ 、 $F_{7\%SPR}$ に相当)で管理した場合の漁獲量、資源量及び親魚量の動向予測

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	資源枯渇リスクが高いと判断される	.	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクがほとんど無いと判断される
②③	資源枯渇リスクが高いと判断される	資源枯渇リスクが中程度と判断される	.	資源枯渇リスクが低いと判断される	.
④	判定していない	.	.	.	.

1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映

資源評価は、それ自体が最終的な目的ではなく、資源管理、漁業管理のための情報を増大させる一環として位置づけられる(松宮 1996)。漁業管理方策策定における資源評価結果の反映状況を、規則と手続きの視点から評価する。

1.3.3.1 漁業管理方策の有無

2020 年度は資源水準を低位と判断したことから、親魚量を増加させることを管理目標として F20%SPR を適用した。本系群は栽培漁業の対象であり、大規模な種苗放流により一定量の加入が親魚量によらず保障されており、提案する管理基準による漁獲圧削減によって親魚量の十分な回復が期待できると考えられる。資源状態に応じ資源管理指針・計画のもとで未成魚の獲り控え等が取り組まれている(三重県ほか 1998, 鈴木ほか 2021)。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲制御規則はない	漁獲制御規則があるが、漁業管理には反映されていない	.	漁獲制御規則があり、その一部は漁業管理に反映されている	漁獲制御規則があり、漁業管理に十分反映されている。若しくは資源状態が良好なため管理方策は管理に反映されていない

1.3.3.2 予防的措置の有無

資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準のもとでより安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量(ABCTarget)を提示している(鈴木ほか 2021)。以上より 2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
予防的措置が考慮されていない	予防的措置は考慮されているが、漁業管理には反映されていない	.	予防的措置は考慮されており、その一部は漁業管理に十分反映されている	予防的措置が考慮されており、漁業管理に十分反映されている

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

海洋環境と RPS の関係が調査されている。ふぐはえ縄漁況と海況の関係が調査されている。調査は限定的であり、資源管理には反映されていない(青木ほか 2016, 岡田 2020, 鈴木ほか 2015)。以上より 2 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
環境変化の影響については、調べられていない	環境変化の影響が存在すると思われるが、情報は得られていない	環境変化の影響が把握されているが、現在は考慮されていない	環境変化の影響が把握され、一応考慮されている	環境変化の影響が把握され、十分に考慮されている

1.3.3.4 漁業管理方策の策定

資源評価に応じた漁業管理方策は策定されていないが、静岡県、愛知県並びに三重県のふぐはえ縄漁業者、水産試験研究機関、行政機関、栽培漁業センター、水産関係団体・法人、大学等のさまざまな立場からの参加者により、持続的な漁業生産並びに儲かる漁業の実現に向けた議論を行う場を設けている(太平洋中海域トラフグ研究会(トラフグ伊勢・三河湾系群資源評価担当者協議会 2019))。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
外部専門家や利害関係者の意見は全く取り入れられていない、または、資源評価結果は漁業管理へ反映されていない	.	内部関係者の検討により、策定されている	外部専門家を含めた検討の場がある	外部専門家や利害関係者を含めた検討の場が機能している

1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮

産卵場に集群するトラフグを狙った遊漁が一部の海域で問題視されている。当該海域では外国漁船との競合はない。毒魚であるトラフグは取り扱い、流通ルートが限定されるため、IUU 漁業が行われにくい流通構造にある。以上より 4 点を配点する。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUUなどの漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮した漁業管理方策の提案に向けた努力がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮する必要があり、一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を殆ど考慮する必要がないか、もしくは十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮する必要がないか、もしくは完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

引用文献

- 阿知波英明 (2003) 伊勢湾, 三河湾および遠州灘のトラフグ漁獲量と種苗放流との関係. 水産増殖, 51(4), 367–374.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci1953/51/4/51_4_367/_pdf/-char/ja
- 青木一弘・児玉真史・黒木洋明・鈴木重則・津本欣吾・岡田 誠・久野正博・横山文彬・加藤毅士 (2016) トラフグ伊勢・三河湾系群の再生産に関わる海洋環境変動. 水産海洋研究, 80, 20-26. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010910988.pdf>
- Aparicio, S., J. Chapman, E. Stupka, N. Putnam, J. Chia, P. Dehal, A. Christoffels, et al. (2002) Whole-Genome Shotgun Assembly and Analysis of the Genome of *Fugu rubripes*. Science, 297, 1301–1310. https://www.researchgate.net/publication/11240500_Whole-Genome_Shotgun_Assembly_and_Analysis_of_the_Genome_of_Fugu_rubripes
- 藤田矢郎 (1988) 第3章 フグ類の形態の発達と生活史. 日本近海のフグ類. 水産研究叢書 39, 日本水産資源保護協会, 東京, 50-90.
- 平井一行・原田 誠・岩崎正裕・津本欣吾・鈴木重則・花井孝之・大河内裕之・山内 悟・岡田 元・多門裕史・佐藤孝幸・鶴田義成 (2011) 栽培漁業資源回復等対策事業平成 18-22 年度総括報告書(太平洋中海域トラフグ), 203-254.
- 伊藤正木 (1997) 移動と回遊からみた系群. トラフグの漁業と資源管理 (水産学シリーズ 111, 日本水産学会監修 多部田 修編), 恒星社厚生閣, 東京, 28-40.
- 伊藤正木・安井 港・津久井文夫・多部田 修 (1999) 標識放流結果から推定した遠州灘におけるトラフグ成魚の移動・回遊. 日本水産学会誌, 65(2), 175-181.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan1932/65/2/65_2_175/_pdf/-char/ja
- IUCN Standards and Petitions Committee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee.
https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf
- Kai, W., K. Kikuchi, M. Fujita, H. Suetake, A. Fujiwara, Y. Yoshiura, M. Ototake, B. Venkatesh, K. Miyaki, Y. Suzuki (2005) A Genetic Linkage Map for the Tiger Pufferfish, *Takifugu rubripes*. Genetics, 171(1), 227–238.
<https://academic.oup.com/genetics/article/171/1/227/6060522?login=true>
- 神谷直明・辻ヶ堂諦・岡田一宏 (1992) 伊勢湾口部安乗沖におけるトラフグ産卵場. 栽培漁業技術開発研究, 20, 109-115.
- 北田修一 (2001) 栽培漁業と統計モデル分析, 共立出版, pp335.
- 松宮義晴 (1996) 水産資源管理概論. 日本水産資源保護協会, 東京, 77pp.
- 松村靖治 (2001) トラフグ *Takifugu rubripes* 人工種苗における胸鰭切除標識の有効性. 長崎県水産試験場研究報告, 27, 17–22. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010691263.pdf>
- 松村靖治 (2005) アリザリンコンプレクソン並びにテトラサイクリンによるトラフグ *Takifugu rubripes* 卵および仔稚魚の耳石標識. 日本水産学会誌, 71(3), 307–317.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/71/3/71_3_307/_pdf/-char/ja
- 松浦修平・内藤 剛・新町充人・吉村研治・松山倫也 (1994) トラフグ生殖腺の性分化過程. 水産増殖, 42(4), 619–625.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci1953/42/4/42_4_619/_pdf/-char/ja

三重県・愛知県・静岡県 (1998) トラフグ資源管理推進指針, 太平洋中区資源管理指針, 1-20.

中島博司 (2001) 伊勢湾口部トラフグ産卵場の規模と産着卵の分布について. 三重県水産技術センター研究報告, 9, 1-8. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030652014.pdf>

中島博司・津本欣吾・沖 大樹 (2008) 伊勢湾の砂浜海岸砕波帯に出現したトラフグ稚魚について. 水産増殖, 56, 221-229. https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci/56/2/56_221/_pdf/-char/en

Nakajima, H., M. Kai, K. Koizumi, T. Tanaka and M. Machida (2008) Optimal Release Locations of Juvenile Ocellate Puffer *Takifugu rubripes* Identified by Tag and Release Experiments. Reviews in Fisheries Science, 16, 228-234. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10641260701684106>

中島博司・新田 朗・藤田 弘一 (2010) アーカイバルタグ標識放流試験で明らかになったトラフグの遊泳行動の季節変化と適水温. 水産増殖, 58(1), 85-96. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030790890.pdf>

中田 久 (2002) トラフグおよびブリの親魚養成と採卵技術に関する研究. 長崎県水産試験場研究報告, 28, 27-98. <https://www.pref.nagasaki.jp/shared/uploads/2018/11/1543294937.pdf>

Nishijima S., S. Suzuki, M. Ichinokawa, and H. Okamura. (2019) Integrated multi-timescale modeling untangles anthropogenic, environmental, and biological effects on catchability. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 76, 2045-2056. <https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/cjfas-2018-0114>.

岡田 誠 (2020) トラフグの生活を左右する海況の影響. 我が国周辺水産資源調査・評価等推進委託事業トラフグ伊勢・三河湾系群資源評価担当者協議会、中央ブロック水産業関係研究開発推進会議第9回太平洋中海域トラフグ研究会 令和元年度報告書, 39-40.

岡田 誠・津本欣吾・黒木洋明・鈴木重則 (2015) 伊勢湾で採集されたトラフグ浮遊期仔魚. 黒潮の資源海洋研究, 16, 143-148. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030892121.pdf>

大河内裕之・町田雅春・田中寿臣・小泉康二・阿知波英明・甲斐正信・中西尚文・中島博司 (2006) トラフグの長期飼育試験から推定したイラストマー標識の脱落率とその補正法. 栽培技研, 34(1), 53-58. http://ncse.fra.affrc.go.jp/03kankou/031giken/giken34_01.pdf

白木谷卓哉・田中健二・岩田靖宏・家田喜一・石川雅章 (2002) 伊勢湾口部におけるトラフグの産卵場及び産卵時期. 愛知水試研報, 9, 27-31. <https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/6722.pdf>

水産庁 (2017) 第7次栽培漁業基本方針
http://www.jfa.maff.go.jp/j/koho/bunyabetsu/pdf/saibai_kihon_housin_7.pdf

水産庁・日本栽培漁業協会 (1993～2001) 平成5～13年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績(全国)資料編.

水産庁・水産総合研究センター (2002) 平成14年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績(全国)資料編.

水産庁・水産総合研究センター・全国豊かな海づくり推進協会 (2003～2010) 平成15～22年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績(全国)資料編.

- 水産研究・教育機構 (2015～2017) 平成 27～29 年度栽培漁業・海面養殖用種苗の生産・入手・放流実績(全国)資料編.
- 水産総合研究センター (2011～2014) 平成 23～26 年度栽培漁業・海面養殖用種苗の生産・入手・放流実績(全国)資料編.
- 鈴木伸洋・岡田一宏・神谷直明 (1995) 人工飼育トラフグ仔稚魚期の器官形成と行動の変化. 水産増殖, 43(4), 461–474.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci/1953/43/4/43_4_461/_pdf/-char/ja
- 鈴木重則・町田雅春・成生正彦・榮 健次 (2008) 携帯型アスピレーターを用いたトラフグ耳石の大量収集法の開発. 水産技術, 1(1), 77–82.
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010781760.pdf>
- 鈴木重則・山内 悟・横山文彬・岡田 誠 (2015) トラフグ伊勢・三河湾系群の生活史および資源変動の特徴. 黒潮の資源海洋研究, 16, 131-135.
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010892119.pdf>
- 鈴木重則・吉田 彰・横山文彬・岡田 誠・山本敏博・黒木洋明・市野川桃子 (2017) 種苗放流と漁獲管理の連携による漁業生産の安定を目指した事例解析 —トラフグ伊勢・三河湾系群をモデルとして—. 月刊海洋, 49, 536-546.
- 鈴木重則・山本敏博・澤山周平・市野川桃子・西嶋翔太 (2020) 令和元(2019)年度トラフグ伊勢・三河湾系群の資源評価. 令和元年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁増殖推進部・水産研究・教育機構 <http://abchan.fra.go.jp/digests2019/details/201974.pdf>
- 鈴木重則・山本敏博・澤山周平・西嶋翔太 (2021) 令和 2(2020)年度トラフグ伊勢・三河湾系群の資源評価. 令和 2 年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁・水産機構
<http://www.abchan.fra.go.jp/digests2020/details/202074.pdf>
- Taga, M. and Y. Yamashita (2011) Effectiveness and Relating Factors of Low Salinity on Growth of Larval and Juvenile Tiger Puffer *Takifugu rubripes*. Aquaculture Science, 59(2), 225–233.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aquaculturesci/59/2/59_225/_pdf/-char/ja
- 田中昌一 (1998) 増補改訂版 水産資源学総論. 恒星社厚生閣, 東京, 406pp
- トラフグ伊勢・三河湾系群資源評価担当者協議会 (2019) 太平洋中海域トラフグ研究会
<http://nrifs.fra.affrc.go.jp/event/torafugu/9thMeeting.html>
- 上田幸男・佐野二郎・内田秀和・天野千絵・松村靖治・片山貴士 (2010) 東シナ海, 日本海および瀬戸内海産トラフグの成長と Age-Length Key. 日本水産学会誌, 76(5), 803–811.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/76/5/76_5_803/_pdf/-char/ja
- 安井 港・濱田貴史 (1996) 遠州灘・駿河湾海域におけるトラフグの標識放流結果からみた移動. 静岡水試研報, 31, 1-6. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030542314.pdf>